

Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Kolam Aerob Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre-Nursery

The influence of Composition Planting Media and Application of Palm Oil Liquid of Waste Aerobic Pond on The Growth of Palm Seed (*Elaeis guineensis* Jacq.) in The Pre Nursery

Firman K. Manurung, Jonatan Ginting*, Toga Simanungkalit

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author: gintingjonatan@gmail.com

ABSTRACT

The availability of top soil as an oil palm seed plant media is very limited, so to contend it is used sub soil plant media which more available and easier to get it, but it has bad chemical characteristics. Application Oil Palm Empty Bunch (OPEB) compost or Palm Oil Liquid Waste of aerobic pond is expected to boost growth of Palm Seed (*Elaeis guineensis* Jacq.). This research had been conducted at Net House of Agriculture Faculty, North Sumatera University in October 2013 until January 2014, using factorial randomized block design with two factor i.e. composition of planting media (90% Sub-soil + 10% OPEB compost, 80% Sub-soil + 20% OPEB compost, 70% Sub-soil + 30% OPEB compost, and 100% Top-soil) and Palm Oil Liquid Waste (0, 1, 2, and 3 litre/plant). Parameter observed were plant's height, stem diameter, number of leaf, total leaf area, volume of root, upper part fresh weight, root weight, upper part dry weight, dry root weight. The result showed composition of planting media on palm seed give no real effect to all of parameter observed. Application of Oil Palm Liquid Waste significantly affect the parameter number of upper part fresh weight and root weight. Interaction of both do not give a real effect to all of parameter observed. The best result from this experimental were obtained in the treatment of composition planting media at 70% Sub-soil + 30 OPEB compost and application of Palm Oil Liquid Waste at 3 litre/plant.

Keywords: Planting Media, Palm Oil Liquid Waste, Oil Palm Seed

ABSTRAK

Ketersediaan *top soil* sebagai media tanam bibit kelapa sawit sangat terbatas, sehingga untuk mengatasinya digunakan media tanam *sub soil* yang lebih banyak tersedia dan mudah didapatkan, namun memiliki sifat kimia yang tidak baik. Penambahan kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) kolam aerob yang diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian USU pada bulan Oktober 2013 sampai dengan bulan Januari 2014, menggunakan rancangan acak kelompok factorial dengan dua factor yaitu komposisi media tanam (90% Sub-soil + 10% kompos TKKS, 80% Sub-soil + 20% kompos TKKS, 70% Sub-soil + 30% kompos TKKS, dan 100% Top-soil) dan LCPKS (0, 1, 2, dan 3 liter/tanaman). Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, total luas daun, volume akar, bobot basah tajuk, bobot basah akar, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter. Pemberian Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) kolam aerob berpengaruh nyata terhadap parameter bobot basah

tajuk dan bobot basah akar. Hasil terbaik dari penelitian ini diperoleh pada perlakuan komposisi media tanam 70% Sub-soil + 30 kompos TKKS dan pemberian LCPKS 3 l/tanaman.

Kata Kunci : Media Tanam, Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit, Bibit kelapa sawit

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia merupakan yang terluas di dunia. Hal ini menempatkan Indonesia sebagai Negara pengekspor utama minyak kelapa sawit mentah (CPO : *Crude Palm Oil*) dan berbagai olahannya. CPO sendiri merupakan bahan baku industri pembuatan minyak goreng, margarine, lilin, sabun, berbagai produk perawatan tubuh, hingga pembuatan biodiesel yang banyak diproduksi di Uni Eropa, terutama di Negara Jerman (Kementerian Perdagangan Republik Indonesia, 2013).

Ada beberapa hal yang menjadi penentu kualitas bibit kelapa sawit yang akan ditanam, salah satu yang terpenting adalah media tanam yang digunakan. Pada umumnya digunakan tanah lapisan atas (top soil) yang subur. Namun pada daerah tertentu top soil telah sulit didapatkan, hal itu disebabkan oleh penggunaannya yang terus menerus ataupun terkikis akibat erosi sehingga ketersediaannya semakin menipis. Oleh sebab itu diperlukan alternatif lain yang dapat menggantikan peran top soil sebagai media tanam pembibitan, seperti penggunaan tanah lapisan bawah (sub soil) yang kurang subur namun lebih banyak tersedia dan mudah untuk didapatkan. Tingkat kesuburan sub soil yang tidak sebaik media tanam top soil dapat diperbaiki dengan menambahkan bahan pembenah tanah (amelioran), sehingga tanah sub soil benar-benar dapat menggantikan peran top soil sebagai media tanam pembibitan kelapa sawit (Harahap, 2010)

Di dalam Industri Perkebunan Kelapa Sawit sebenarnya banyak bahan yang berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pembenah tanah (amelioran), seperti limbah yang merupakan hasil sampingan dari produksi industri kelapa sawit yang jumlahnya melimpah. Limbah yang dimaksud adalah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit

(LCPKS) yang dinyatakan oleh Darmosarkoro dan Winarna (2001) merupakan limbah yang paling banyak dihasilkan setiap ton tandan buah segar (TBS).

Bahan organik yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit, yang selama ini masih sering dianggap sebagai limbah sebenarnya merupakan sumber hara yang potensial bagi tanaman, selain itu dapat pula berfungsi sebagai bahan pembenah tanah. Salah satu bahan organik yang dapat digunakan adalah limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) (Kartika *et al*, 2008).

Menurut Achlaq (2008), penyiraman limbah kolam aerob menghasilkan pertambahan terbesar pada semua parameter yang diamati dibandingkan kontrol. Sementara pemberian air limbah kolam anaerob primer dan sekunder menghasilkan pertambahan tinggi, diameter batang, jumlah daun serta berat kering akar dan tajuk lebih rendah dibandingkan kontrol.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah kasa Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dengan ketinggian ± 25 m dpl. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Oktober 2013 sampai dengan Januari 2014. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan dan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah komposisi media tanam yaitu Kompos TKKS 10% + Sub-soil 90% (M_1), Kompos TKKS 20% + Sub-soil 80% (M_2), Kompos TKKS 30% + Sub-soil 70% (M_3), dan Tanah Top-soil 100% (M_4). Faktor kedua adalah pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit(LCPKS) kolam aero, yaitu Tanpa LCPKS (L_0), 1 L LCPKS / tanaman (L_1), 2 L LCPKS / tanaman (L_2), dan 3 L LCPKS / tanaman (L_3).

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai),

total luas daun (cm²), volume akar (cm³), bobot basah tajuk (g), bobot basah akar (g), bobot kering tajuk (g), dan bobot kering akar (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa komposisi media tanam, pemberian LCPKS kolam aerob dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Rataan tinggi bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan tinggi bibit kelapa sawit 14 MST (cm) pada perlakuan komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob.

Media Tanam	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
M ₁ (Sub-soil 90% + TKKS 10%)	3.70	3.70	5.05	4.82	4.32
M ₂ (Sub-soil 80% + TKKS 20%)	5.12	4.60	4.27	4.88	4.72
M ₃ (Sub-soil 70% + TKKS 30%)	4.65	5.00	5.92	4.15	4.93
M ₄ (100% Top-soil)	4.02	4.38	3.17	3.95	3.88
Rataan	4.37	4.42	4.60	4.45	

Diameter Batang (mm)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa komposisi media tanam, pemberian LCPKS kolam aerob dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman.

Rataan diameter batang bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan diameter batang bibit kelapa sawit (mm) 14 MST pada perlakuan komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob.

Media Tanam	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
M ₁ (Sub-soil 90% + TKKS 10%)	4.99	5.74	5.86	6.04	5.66
M ₂ (Sub-soil 80% + TKKS 20%)	5.49	5.57	5.81	5.90	5.69
M ₃ (Sub-soil 70% + TKKS 30%)	5.54	5.83	5.86	5.51	5.69
M ₄ (100% Top-soil)	5.51	5.92	5.61	5.64	5.67
Rataan	5.38	5.76	5.78	5.77	

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa komposisi media tanam, pemberian LCPKS kolam aerob dan interaksi

keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman.

Rataan jumlah daun bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan jumlah daun bibit kelapa sawit (helai) 14 MST pada perlakuan komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob.

Media Tanam	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
M ₁ (Sub-soil 90% + TKKS 10%)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
M ₂ (Sub-soil 80% + TKKS 20%)	3.00	3.00	3.17	3.17	3.08
M ₃ (Sub-soil 70% + TKKS 30%)	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17
M ₄ (100% Top-soil)	2.67	3.33	3.00	3.17	3.04
Rataan	2.96	3.13	3.08	3.13	

Total Luas Daun (cm²)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa komposisi media tanam, pemberian LCPKS kolam aerob dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap total luas daun tanaman.

Rataan total luas daun bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan total luas daun bibit kelapa sawit (cm²) 14 MST pada perlakuan komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob.

Media Tanam	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
M ₁ (Sub-soil 90% + TKKS 10%)	77.44	83.81	96.53	108.09	91.47
M ₂ (Sub-soil 80% + TKKS 20%)	80.34	89.41	93.59	114.17	94.38
M ₃ (Sub-soil 70% + TKKS 30%)	86.39	96.99	105.41	91.32	95.03
M ₄ (100% Top-soil)	65.80	80.00	74.48	81.76	75.51
Rataan	77.49	87.55	92.50	98.84	

Volume Akar (ml)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa komposisi media tanam, pemberian LCPKS kolam aerob dan interaksi

keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap volume akar tanaman.

Rataan volume akar bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan volume akar bibit kelapa sawit (ml) 14 MST pada perlakuan komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob.

Media Tanam	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
M ₁ (Sub-soil 90% + TKKS 10%)	19.17	25.00	21.67	22.50	22.08
M ₂ (Sub-soil 80% + TKKS 20%)	20.50	21.67	25.83	26.67	23.67
M ₃ (Sub-soil 70% + TKKS 30%)	22.50	24.17	27.50	24.17	24.58
M ₄ (100% Top-soil)	21.17	23.33	22.50	23.67	22.67
Rataan	20.83	23.54	24.38	24.25	

Bobot Basah Tajuk (g)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa komposisi media tanam, pemberian LCPKS kolam aerob dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap bobot basah tajuk tanaman.

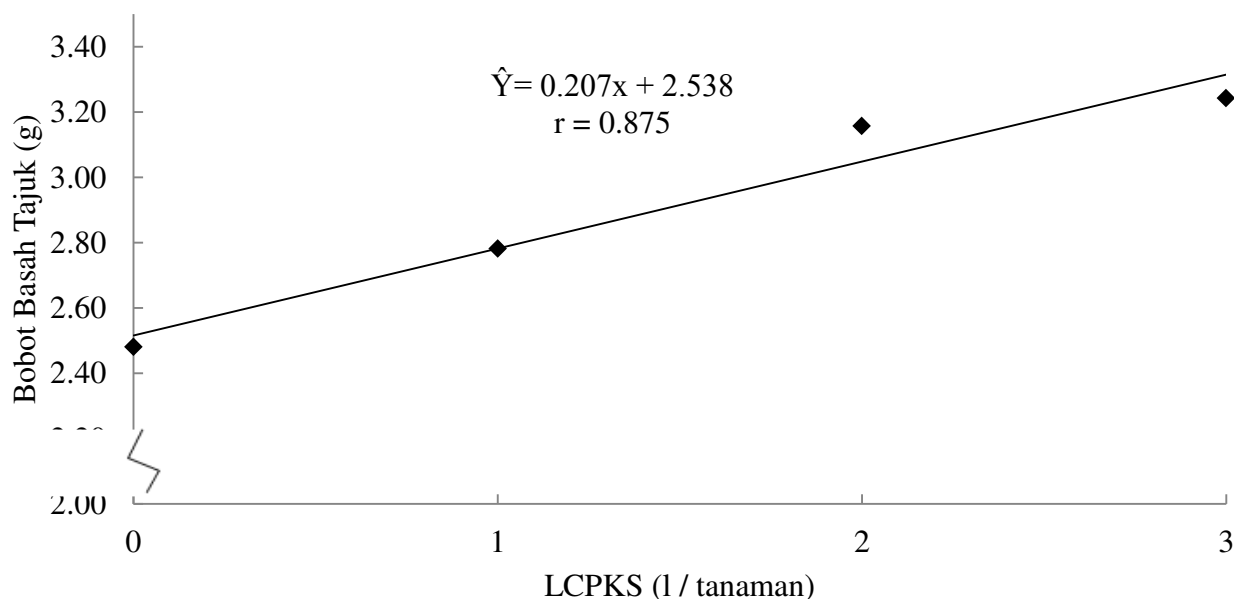
Rataan bobot basah tajuk bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* **Jacq.**) terhadap komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan bobot basah tajuk bibit kelapa sawit (g) 14 MST pada perlakuan komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob.

Media Tanam	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
M ₁ (Sub-soil 90% + TKKS 10%)	2.33	2.67	3.31	3.55	2.96
M ₂ (Sub-soil 80% + TKKS 20%)	2.62	2.61	3.25	3.72	3.05
M ₃ (Sub-soil 70% + TKKS 30%)	2.88	3.27	3.28	2.94	3.09
M ₄ (100% Top-soil)	2.10	2.58	2.79	2.76	2.56
Rataan	2.48b	2.78ab	3.16a	3.24a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada $\alpha = 0,05$

Hubungan bobot basah tajuk bibit kelapa sawit di pre-nursery terhadap pemberian LCPKS dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva hubungan antara bobot basah tajuk bibit kelapa sawit pada dan pemberian LCPKS di pre-nursery.

Bobot Basah Akar (g)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa komposisi media tanam, pemberian LCPKS kolam aerob dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap bobot basah akar tanaman.

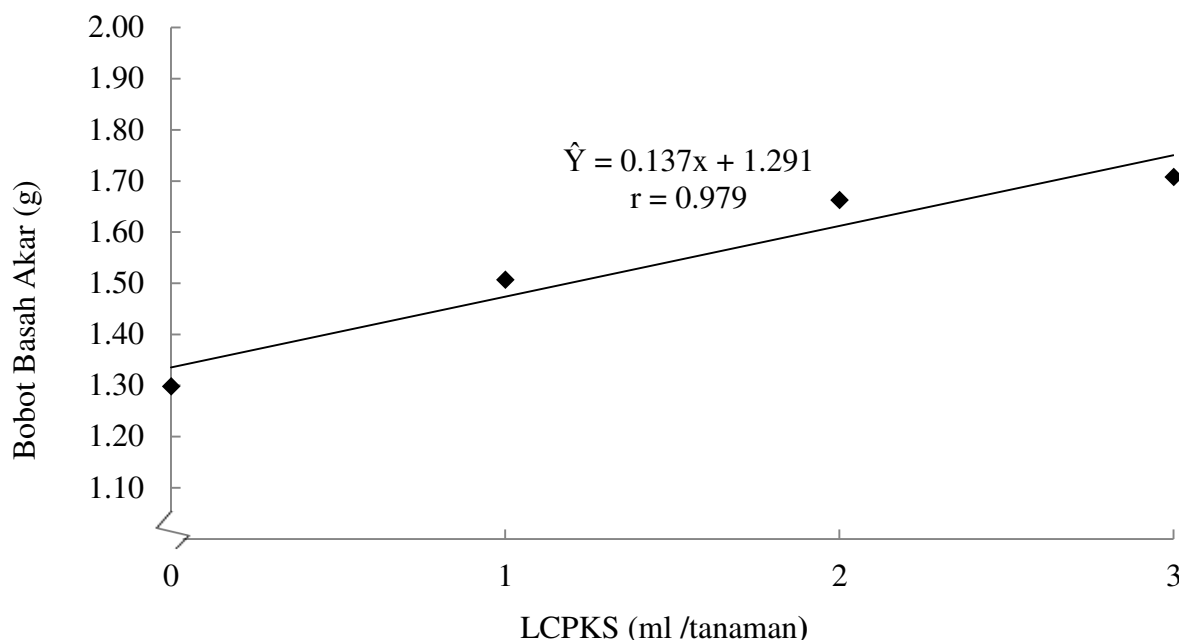
Rataan bobot basah akar bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* **Jacq.**) terhadap komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan bobot basah akar bibit kelapa sawit (g) 14 MST pada perlakuan komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob.

Media Tanam	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
M ₁ (Sub-soil 90% + TKKS 10%)	0.99	1.43	1.58	1.83	1.46
M ₂ (Sub-soil 80% + TKKS 20%)	1.30	1.34	1.75	1.86	1.56
M ₃ (Sub-soil 70% + TKKS 30%)	1.52	1.80	1.87	1.63	1.70
M ₄ (100% Top-soil)	1.39	1.45	1.45	1.52	1.45
Rataan	1.30b	1.51ab	1.66a	1.71a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada $\alpha = 0,05$

Hubungan bobot basah tajuk bibit kelapa sawit di pre-nursery terhadap pemberian LCPKS dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva hubungan antara bobot basah akar bibit kelapa sawit pada dan pemberian LCPKS di pre-nursery.

Bobot Kering Tajuk (g)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa komposisi media tanam, pemberian LCPKS kolam aerob dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk tanaman.

Rataan bobot kering tajuk bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan bobot kering tajuk bibit kelapa sawit (g) 14 MST pada perlakuan komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob.

Media Tanam	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
M ₁ (Sub-soil 90% + TKKS 10%)	0.66	0.68	0.83	0.86	0.76
M ₂ (Sub-soil 80% + TKKS 20%)	0.69	0.65	0.80	0.93	0.76
M ₃ (Sub-soil 70% + TKKS 30%)	0.76	0.79	0.83	0.70	0.77
M ₄ (100% Top-soil)	0.55	0.63	0.67	0.64	0.62
Rataan	0.66	0.69	0.78	0.78	

Bobot Kering Akar (g)

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa komposisi media tanam, pemberian LCPKS kolam aerob dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar tanaman.

Rataan bobot kering akar bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan bobot kering akar bibit kelapa sawit (g) 14 MST pada perlakuan komposisi media tanam dan pemberian LCPKS kolam aerob.

Media Tanam	LCPKS				Rataan
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃	
M ₁ (Sub-soil 90% + TKKS 10%)	0.39	0.42	0.43	0.47	0.43
M ₂ (Sub-soil 80% + TKKS 20%)	0.37	0.37	0.43	0.49	0.41
M ₃ (Sub-soil 70% + TKKS 30%)	0.45	0.46	0.48	0.40	0.45
M ₄ (100% Top-soil)	0.39	0.36	0.36	0.36	0.37
Rataan	0.40	0.40	0.43	0.43	

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan diketahui bahwa perlakuan komposisi media tanam memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman (Tabel 1), diameter batang (Tabel 2), jumlah daun (Tabel 3), total luas daun (Tabel 4), volume akar (Tabel 5), bobot basah tajuk (Tabel 6), bobot basah akar (Tabel 7), bobot kering tajuk (Tabel 8), dan bobot kering akar (Tabel 9).

Dari tabel diketahui bahwa setiap parameter menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam memberikan nilai tertinggi pada taraf M₃ (sub-soil 70% + kompos TKKS 30%) dan terendah pada taraf M₄ (top-soil 100%).

Sutedjo (2002) menyatakan bahwa bahan organik sangat penting bagi penyangga sifat fisik dan kimia tanah. Perannya bukan

hanya meningkatkan agregat tetapi juga akan memperbaiki struktur tanah bagian atas. Hal ini yang menyebabkan pada taraf M₃ yang memiliki jumlah bahan organik terbanyak memberikan hasil yang tertinggi.

Pada perlakuan pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) kolam aerob menunjukkan bahwa pada parameter bobot basah tajuk (Tabel 6) dan bobot basah akar (Tabel 7) memberikan pengaruh yang nyata dengan pola linear positif. Sedangkan pada parameter tinggi tanaman (Tabel 1), diameter batang (Tabel 2), jumlah daun (Tabel 3), total luas daun (Tabel 4), volume akar (Tabel 5), bobot kering tajuk (Tabel 8) dan bobot kering akar (Tabel 9) tidak memberikan pengaruh yang nyata namun masih memberikan hasil yang secara umum terus meningkat.

Damanik *et al* (2011) yang menyatakan bahwa senyawa organik yang ada di dalam tubuh tanaman pada umumnya mengandung nitrogen, seperti protein, asam-asam amino, enzim-enzim, bahan penghasil energy seperti ADP, ATP dan klorofil. Tanaman tidak dapat melakukan metabolisme bila kahat nitrogen. Penambahan LCPKS pada bibit kelapa sawit sampai pada taraf tertinggi yaitu L_3 (3 l/tanaman) masih terus menunjukkan peningkatan, itu artinya bobot basah tajuk dan akar masih akan terus bertambah jika LCPKS diberikan dengan volume yang lebih besar.

Adanya unsur hara dalam bentuk yang tersedia bagi tanaman menyebabkan mudah dan cepatnya tanaman menyerap unsur hara untuk pertumbuhannya. Unsur-unsur hara esensial seperti Nitrogen, Posfor, Kalium, Magnesium dan Calsium menjadi unsur hara mutlak yang mempengaruhi pertumbuhan. Hal ini dijelaskan oleh Novizan (2005) yang menyatakan bahwa pemupukan P dapat merangsang pembelahan sel untuk pertumbuhan awal bibit tanaman. Terakumulasinya unsur hara K yang cukup dalam daun akan meningkatkan tekanan turgor, kemudian mendorong stomata untuk terbuka, maka cahaya dan CO_2 akan masuk lebih banyak sehingga fotosintesis berlangsung lebih baik. Kemudian Gardner *et al* (1991) menyatakan bahwa fotosintat yang terbentuk selama fotosintesis sebagian digunakan untuk pembentukan sel-sel baru pada bagian meristem ujung. Unsur Mg berperan sebagai penyusun klorofil, sedangkan Ca merupakan penyusun dinding sel dan esensial dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel. Sehingga dapat dikatakan bahwa pengaruh dari seluruh unsur hara tersebut menyebabkan terjadinya pembesaran dan pemanjangan sel yang mengakibatkan semakin banyaknya air yang diserap oleh tanaman.

Parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, total luas daun, volume akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Akan tetapi dapat dilihat bahwa hampir keseluruhan parameter tersebut menunjukkan kecendrungan terus meningkat seiring

ditambahkannya volume pemberian LCPKS kolam aerob pada tanaman kelapa sawit. Sehingga dapat diasumsikan bahwa penambahan volume pemberian LCPKS kolam aerob juga menambah unsur hara yang tersedia bagi tanaman namun masih sedikit jumlahnya sehingga belum cukup untuk menunjukkan perbedaan yang nyata pada tiap taraf untuk parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, total luas daun, volume akar, bobot kering tajuk dan bobot kering akar.

SIMPULAN

Komposisi media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter. Pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) kolam aerob memberikan pengaruh nyata pada parameter bobot basah tajuk dan bobot basah akar tetapi tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter lain. Tidak ada pengaruh yang nyata pada interaksi kedua perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achlaq, T. 2008. Pengaruh Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Sebagai Unsur Hara Tanaman Kelapa Sawit. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Damanik, M.M.B., B.E. Hasibuan., Fauzi., Sarifuddin dan H. Hanum. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Darmosarkoro, W. dan Winarna. 2001. Penggunaan TKS dan Kompos TKS Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman, *dalam* W. Darmosarkoro, E.S. Sutarta, dan Winarna (Ed.). Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit, Vol. 1. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Gardner F.P., R.B. Pearce., R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Susilo, penerjemah. Jakarta : Universitas Indonesia Press.

Terjemahan dari : Physiology of crop plants.

(*Elaeis guineensis* **Jacq.**). Universitas Jambi, Jambi.

Harahap, O, A. 2010. Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Konsentrat Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Untuk Memperbaiki Sifat Kimia Media Tanam Sub Soil Ultisol Dan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Universitas Sumatera Utara, Medan.

Kartika, E., Indraswari, E., Antony. 2008. Pengaruh Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Sebagai Substitusi Pupuk Anorganik (N, P Dan K) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit

Kementrian Perdagangan Republik Indonesia, 2013. Market Brief Kelapa Sawit dan Olahannya. ITPC Hamburg. Hamburg. Diakses dari <http://djpen.kemendag.go.id> pada tanggal 19 Mei 2014.

Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif, Cetakan Pertama. AgroMedia Pustaka, Jakarta.

Sutedjo, M. M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT. Rineka Cipta, Jakarta.